

山东省医用电子加速器应用现状分析

张茹¹, 夏春冬², 吴晓明¹

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)04-0469-01

【摘要】 目的 掌握山东省医用电子加速器应用状况, 探讨医用电子加速器配置与应用中存在的问题, 为进一步做好医用电子加速器的应用质量工作提供科学依据。方法 结合监督管理和检测工作, 采取填报调查表和现场调查核实相结合的方法, 对全省目前使用的医用电子加速器的型号、生产厂家、安装时间及安装时设备状态等相关信息资料进行详细调查统计。结果 山东省现有 118 台医用电子加速器在使用。依据安装时状态统计, 进口新设备 38 台, 占 32.2%; 进口二手翻新设备 22 台, 占 16.4%; 国产新设备 56 台, 占 47.5%; 国产二手设备 2 台, 占 1.7%。设备以最高能量小于 10MV 的单—能量设备为主, 占总数的 65.3%。大部分设备已经趋于老化, 使用年限不超过 5 年的设备, 仅占 30.5%。结论 山东省医用电子加速器应用数量多, 分布广, 型号杂, 新旧不一, 性能差异大。大部分设备已趋于老化, 治疗质量难以保证, 而且存在安全隐患, 应加大管理力度, 规范质量控制程序, 逐步建立强制淘汰制度, 以保证治疗质量与治疗安全。

【关键词】 医用电子加速器; 应用状况; 调查

近年来, 医用电子加速器发展较快, 已成为临床放射治疗的主导设备。但是, 作为大型医疗设备的医用电子加速器, 在发展应用中仍存在着配置的合理性与科学性以及应用质量性能的可靠性等一系列问题。为了掌握山东省医用电子加速器应用状况, 调查分析医用电子加速器配置与应用中存在的问题, 为今后卫生行政部门加强大型医疗放射设备的配置与应用质量的监督管理工作提供科学依据。笔者于 2004 年对山东省使用的医用电子加速器应用状况进行了调查。

1 对象与方法

1.1 对象 2004 年对山东省医疗机构使用中的医用电子加速器应用状况进行调查。

1.2 方法 结合卫生监督和检测工作, 采取填报调查表和现场调查核实相结合的方法, 对目前全省使用中的医用电子加速器的型号、生产厂家、安装时间及安装时设备状态等相关信息资料进行详细调查统计。资料统计截至 2004 年底。本文只对正常使用中的医用电子加速器进行调查统计, 不包括已停止使用的设备和正在安装调试中的设备。

2 结果

2.1 医用电子加速器应用基本状况 医用电子加速器在山东省的应用始于 20 世纪 80 年代中期, 从 1995 年开始进入迅速发展期, 其后以每年 10 到 15 台的速度增加, 到 1999 年上半年全省医用电子加速器使用量就达到了 56 台。到目前为止, 全省医用电子加速器应用量达到 118 台, 其中不包括已经淘汰的 7 台和正在建设中的尚未开业运行的设备。这些设备分布于全省 17 个市, 从数量与分布来看, 已基本普及。从发展趋势来看, 仍在不断增加, 而且早期所装设备的更新换代已经逐步开始。

2.2 医用电子加速器装机时的设备状态 全省 118 台医用电子

加速器装机时的设备状态, 进口新设备 38 台, 占总量的 32.2%; 进口二手翻新设备 22 台, 占总量的 16.4%; 国产新设备 56 台, 占总量的 47.5%; 国产二手设备 2 台, 占总量的 1.7%。

2.3 医用电子加速器的能量状况 调查表明, 在山东省医用电子加速器应用历史中, 曾经安装使用过 2 台能量为 4MV 的设备, 但现在均已淘汰更新, 目前使用的加速器最低能量为 6MV, 最高能量为 18MV。其中, 10MV 以下的医用电子加速器多为单能量设备, 只做单能 X 射线治疗; 10MV 及 10MV 以上的医用电子加速器, 一般具备两档能量 X 射线和多档电子线, 可根据临床需要选择使用。在 118 台医用电子加速器中, 最高能量小于 10MV 的设备有 77 台, 占总数量的 65.3%; 最高能量不小于 10MV 的设备有 41 台, 占总数量的 34.7%。

2.4 医用电子加速器在各级医疗机构的分布状况 在使用中的 118 台设备中, 不同能量(设备最高能量)的医用电子加速器和装机时设备状态在不同级别医疗单位中的分布情况分别见表 1 和表 2。

表 1 医用电子加速器分布状况				
医院级别	< 10MV(台)	10MV(台)	合计(台)	比例(%)
省级	4	9	13	11.0
市级	13	22	35	29.7
县区级	44	2	46	39.0
厂矿及其他	16	8	24	20.3
合计	77	41	118	100

表 2 医用电子加速器安装时状态				
医院级别	进口新设备(台)	进口二手设备(台)	国产新设备(台)	国产二手设备(台)
省级	10	0	3	0
市级	17	6	11	1
县区级	2	7	36	1
厂矿及其他	9	9	6	0
合计	38	22	56	2

作者单位: 1. 山东省卫生厅卫生监督所, 山东 济南 250011;
2. 山东省疾病预防控制中心

作者简介: 张茹(1971~), 女, 山东东阿人, 主管技师, 从事放射卫生监督管理工作。

调查分析表明, 造成 ⁶⁰Co 治疗机放射治疗质量控制不够理想的原因主要有: 一是放疗单位对质量控制工作重视不够; 二是多数 ⁶⁰Co 治疗机已陈旧老化; 三是多数开展 ⁶⁰Co 治疗机放疗的单位未配备有效剂量仪; 四是 IAEA 第 277 号技术报告书推荐的关于高能光子束与电子束的测量方法未能普及应用; 五是多数基层放疗单位缺少专业放射物理师, 技术条件不足。

参考文献:

[1] 程金生, 姜庆寰, 郭朝晖, 等. ⁶⁰Co 放疗水平国家二级剂量标准的 IAEA/WHO 国际比对[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2004, 24(4): 370-371.

[2] ICRU Report No. 24. Determination of absorbed dose in a patient irradiated by beams of X- or γ-rays in radiotherapy procedures [R]. 1976.

2.5 医用电子加速器使用年限状况 目前全省使用的 118 台医用电子加速器安装于不同时期, 使用年限差异很大, 若以 5 年使用期限作为参考界线, 使用期限不大于 5 年者占 30. 5% (36/118); 使用期限大于 5 年者占 69. 5% (82/118)。其中, 进口新设备使用期限不大于 5 年者占 44. 7% (17/38), 使用期限大于 5 年者占 55. 3% (21/38); 国产新设备使用期限大于 5 年者占 25. 0% (14/56), 使用期限大于 5 年者占 75. 0% (42/56); 进口二手设备(从末次装机开始计时)使用期限大于 5 年者占 22. 7% (5/22), 使用期限大于 5 年者占 77. 3% (17/22); 国产二手设备有 2 台, 使用期限均已超过 5 年。

2.6 医用电子加速器按服务人口分布状况 参照 2004 年度公布的山东省人口资料信息, 全省平均每百万人口医用电子加速器的拥有量为 1. 3 台, 比 1999 年增加 1 倍^[1]。平均每台医院电子加速器的服务人口为 76. 3 万人。医用电子加速器在全省 17 个市的分布仍然很不均衡, 济南、青岛、淄博等市医用电子加速器拥有量较高, 每百万人口拥有 1. 9 台至 2. 5 台; 而菏泽、聊城、德州等市医院电子加速器拥有量较低, 每百万人口拥有量仅 0. 4 台至 0. 5 台。各地医院电子加速器拥有量差异比较大, 主要与各地经济发展不平衡有关。

3 讨论

定期调查并掌握大型医疗设备应用状况, 探讨其中存在的问题, 为加强大型医疗设备管理提供科学依据, 也是加强放射诊疗监督管理工作的需要。“九五”期间全国范围内开展了医疗照射水平调查^[2], 但近 5 年未开展大规模的调查, 因放射设

备发展很快, 有必要进一步调查总结。

山东省医用电子加速器的配置应用从数量上来看, 有了较快的发展, 但是, 从设备应用质量状况角度来看, 却并不理想。大部分设备已经趋于老化, 使用年限不超过 5 年的设备, 仅占 30. 5%。设备的老化必然使各项性能指标不稳定性增大, 治疗质量难以保证, 甚至存在安全事故隐患。应当进一步加强医用电子加速器应用质量的管理, 严格监督管理与检测评价制度, 对一些比较陈旧的性能较差的设备予以淘汰, 促进设备的更新换代。

在山东省医用电子加速器的配置中, 二手设备也占有一定比例, 约占 20%。同其他大型医疗设备一样, 二手设备存在着的质量问题会更多, 安全隐患也大, 应当引起重视, 加强对二手设备的监督管理与检测检查。

山东省所配备的医用电子加速器中, 以最高能量小于 10MV 的单一能量设备为主, 占总数的 65. 3%。单一能量的医用电子加速器在临床治疗上选择应用时, 有部分患者并不适合, 有一定的局限性。因此, 在医用电子加速器配置方面, 有待于往更高档次的设备发展。

参考文献:

[1] 于凤海, 夏春冬, 孙森, 等. 山东省放射治疗工作基本状况调查[J] . 中华放射医学与防护杂志, 2000 20(增刊): 102.

[2] 郑均正, 贺青华, 李述唐, 等. 我国电离辐射医学应用的基本现状[J] . 中华放射医学与防护杂志, 2000 20(增刊): 7— 14.

(收稿日期 2006— 06— 02)

【工作报告】

声屏障泵房降噪中的设计应用

宁凡江, 张 森, 师云峰

中图分类号: TB53 文献标识码: D

声屏障作为降低噪声的一种装置, 通常用于室外, 如降低交通噪声。而其作为临时性结构用于室内, 可以阻隔声源对维修工人的影响, 对噪声防护可收到事半功倍的效果。且设计灵活, 使用方便, 易于存放, 如能进行进行加工, 还可美化室内环境。我们对某企业两处泵房进行了设计应用, 取得了较好的降噪效果。

1 材料与结构

声屏障的作用就是阻止直达声的传播, 隔离透射声, 并使衍射声有足够的衰减。因此隔声屏必须用密质的材料做成, 该材料的传声损失比隔声屏绕射减量高出 10dB(A) 左右, 这样才能保证接受点的降噪效果。同时隔声屏的结构应考虑它的隔声和吸声的双重性, 即在屏板上衬贴吸声材料, 这样既可提高隔声屏的隔声效果, 又能降低厂房的混响声。我们设计采用穿孔板(金属网)+离心玻璃棉+薄钢板。隔声屏的尺寸与它的降噪量有关, 从理论上讲, 它的尺寸越大, 声源到接收点的绕射声越小, 尤以高度愈高效果愈好。但考虑到实际应用的方便, 我们设计高度定为 2~ 2. 5m 即可。隔声屏设计为可折叠可移动式, 需要时可任意距离设置在声源与操作点这间, 不需要时置于墙壁做吸声体。

2 隔声屏的传声损失及影响因素

隔声屏的隔声量的传声损失由 ΔL_p 表示, 在注水泵房内对隔声屏实际传声损失做了现场测试。测试方法: 将单片隔声屏放置工人操作位与相邻声源之间, 中部对工人操作位、测量取 5 点, 距边缘取 20cm。分别测量使用声屏障前后同一点 A 声

级(L_p, L_{p1})及 $1/\beta$ 倍频程声压级, $\Delta L_p = L_p - L_{p1}$ 。测量结果见表 1。

表 1 隔声屏使用效果								
噪声源	声屏障结构 及尺寸	声环境	测点 位置	测点传声损失 dB(A)				
				1 #	2 #	3 #	4 #	5 #
1600kW 电机 GD250 水泵	2 0× 2. 0m; 钢板网 + 超 细 玻 璃 棉 70mm + 薄 钢 板 1. 5mm	无吸声 处理	距声源 1. 5m	6 3	5 6	6 1	6 0	5 2
2000kW 电机 GD300 水泵	2 0× 2. 0m; 穿孔纤 维板+超细玻璃棉 70mm + 薄 钢 板 1. 5mm	墙面吸 声处理	距声源 1. 5m	8. 9	8. 8	8. 9	8. 7	7. 8

3 结论

(1) 根据测试结果, 两个现场的平均隔声降噪量分别为 6dB(A) 及 8. 81dB(A) 左右, 在原设计 91dB(A) 车间噪声标准的基础上, 增加这一隔声量, 即满足维修工人噪声暴露限值 88dB(A) 的要求。同一屏各测点传声损失差别不大, 两屏连接处有一定下降。

(2) 两种现场的隔声效果有明显的差别, 虽然两种材料结构有所不同, 但根据理论值及以往的实验研究, 这两种材料结构不应有明显的差别。而实际的差别是现场声环境的影响。声屏障可以阻隔来自声源的直达声, 但阻挡不住自地面、天花板、墙壁的反射声。当对周围空间进行有效的吸声处理时, 声屏障的效能会大大提高。